



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0074365
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 27일
Date of Application NOV 27, 2002

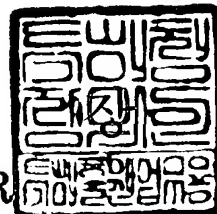
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 02 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002. 11. 27
【발명의 명칭】	액정표시장치의 구동방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPARATUS FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박홍배
【성명의 영문표기】	PARK, Hong Bae
【주민등록번호】	700119-1823118
【우편번호】	435-854
【주소】	경기도 군포시 수리동 1151-5 수리 한양아파트 818-1402
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 김영 호 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	19 면 19,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	48,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 데이터 변조용 메모리의 용량을 줄임과 아울러 화질을 향상시키도록 한 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명은 데이터 값의 증가에 대응하여 현재 프레임의 데이터 값보다 더 큰 값을 가지는 제 1 변조 데이터를 설정하는 제 1 단계와; 데이터 값의 감소에 대응하여 상기 현재 프레임의 데이터 값보다 더 작은 값을 가지도록 제 2 변조 데이터를 설정하는 제 2 단계와; n (단, n 은 양의 정수) 비트의 소스 데이터를 입력받아 메모리에 저장하는 제 3 단계와; $n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 메모리에 저장된 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터의 동일여부를 판단하는 제 4 단계와; 상기 판단결과에 따라 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 액정패널에 공급하거나 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 제 5 단계를 포함한다.

이러한 방법에 의하여 본 발명은 룩업 테이블의 메모리용량을 줄임과 아울러 고속 구동 방식을 이용하여 화질을 향상시키게 된다.

【대표도】

도 8

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정표시장치의 구동방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상의 액정표시장치에 있어서 데이터에 따른 휘도 변화를 나타내는 파형도.

도 2는 종래의 고속 구동방법에 있어서 데이터 변조에 따른 휘도 변화의 일례를 나타내는 파형도.

도 3은 8 bit 데이터에서 종래의 고속 구동방법의 일례를 나타내는 도면.

도 4는 종래의 고속 구동장치를 나타내는 블록도.

도 5는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도.

도 6은 도 5에 도시된 타이밍 컨트롤러를 상세히 나타내는 블록도.

도 7은 도 6에 도시된 룩업 테이블의 변조 데이터 설정방법을 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도.

도 9는 도 8에 도시된 비교기를 나타내는 회로도.

도 10은 도 8에 도시된 룩업 테이블의 변조 데이터 설정방법을 나타내는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

41 : 하위 비트 버스라인 42 : 상위 비트 버스라인
 43, 58, 59, 158 : 프레임 메모리 44, 62 : 록업 테이블
 51, 151 : 타이밍 컨트롤러 53, 153 : 데이터 구동부
 54, 154 : 게이트 구동부 55, 155 : 데이터라인
 56, 156 : 게이트라인 57, 157 : 액정패널
 60, 160 : 입력라인 61 : 제어신호 발생부
 159 : 비교기 170a 내지 170g : XOR게이트
 172 : 논리회로 174 : 데이터 출력기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 데이터 변조용 메모리의 용량을 줄임과 아울러 화질을 향상시키도록 한 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

<21> 통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정표시장치는 동영상 표시하기에 적합하다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 "TFT"라 함)가 이용되고 있다.

<22> 액정표시장치는 수학적식 1 및 2에서 알 수 있는 바, 액정의 고유한 점성과 탄성 등의 특성에 의해 응답속도가 느린 단점이 있다.

<23>

$$\tau_r \propto \frac{\gamma d^2}{\Delta\epsilon |V_a^2 - V_F^2|}$$

【수학적식 1】

<24> 여기서, τ_r 는 액정에 전압이 인가될 때의 라이징 타임(rising time)을, V_a 는 인가 전압을, V_F 는 액정분자가 경사운동을 시작하는 프리드릭 천이 전압(Freederick Transition Voltage)을, d 는 액정셀의 셀갭(cell gap)을, γ (gamma)는 액정분자의 회전점도(rotational viscosity)를 각각 의미한다.

<25>

$$\tau_f \propto \frac{\gamma d^2}{K}$$

【수학적식 2】

<26> 여기서, τ_f 는 액정에 인가된 전압이 오프된 후 액정이 탄성 복원력에 의해 원위치로 복원되는 폴링타임(falling time)을, K 는 액정 고유의 탄성계수를 각각 의미한다.

<27> TN 모드의 액정 응답속도는 액정 재료의 물성과 셀갭 등에 의해 달라질 수 있지만 통상, 라이징 타임이 20-80ms이고 폴링 타임이 20-30ms이다. 이러한 액정의 응답속도는 동영상의 한 프레임기간(NTSC : 16.67ms)보다 길기 때문에 도 1과 같이 액정셀에 충전되는 전압이 원하는 전압에 도달하기 전에 다음 프레임으로 진행되기 때문에 동영상에서 화면이 흐릿하게 되는 모션블러링(Motion Burring) 현상이 나타나게 된다.

<28> 도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 동영상 구현시 느린 응답속도로 인하여 한 레벨에서 다른 레벨로 데이터(VD)가 변할 때 그에 대응하는 표시 휘도(BL)가 원하는 휘도에 도달하지 못하게 되어 원하는 색과 휘도를 표현하지 못하게 된다. 그 결과, 액

정표시장치는 동화상에서 모션 블러링 현상이 나타나게 되고, 명암비(Contrast ratio)의 저하로 인하여 표시품질이 떨어지게 된다.

<29> 이러한 액정표시장치의 느린 응답속도를 해결하기 위하여, 미국특허 제5,495,265호와 PCT 국제공개번호 WO 99/05567에는 룩업 테이블을 이용하여 데이터의 변화여부에 따라 데이터를 변조하는 방안(이하, '고속구동'이라 한다)이 제안된 바 있다. 이 고속 구동방법은 도 2와 같은 원리로 데이터를 변조하게 된다.

<30> 도 2를 참조하면, 종래의 고속 구동방법은 입력 데이터(VD)를 변조하고 변조 데이터(MVD)를 액정셀에 인가하여 원하는 휘도(MBL)를 얻게 된다. 이 고속 구동방법은 한 프레임기간 내에 입력 데이터의 휘도값에 대응하여 원하는 휘도를 얻을 수 있도록 데이터의 변화여부를 기초하여 수학적 식 1에서 $|V_a^2 - V_F^2|$ 을 크게 하게 된다. 따라서, 고속 구동방법을 이용하는 액정표시장치는 액정의 늦은 응답속도를 데이터값의 변조로 보상하여 동화상에서 모션 블러링(Motion Burring) 현상을 완화시킴으로써 원하는 색과 휘도로 화상을 표시할 수 있게 된다.

<31> 다시 말하여, 고속 구동방법은 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn) 각각의 최상위 비트 데이터(MSB)를 비교하여 최상위 비트 데이터(MSB) 간의 변화가 있으면, 룩업 테이블에서 해당되는 변조 데이터(Mdata)를 선택하여 도 3과 같이 변조하게 된다. 이러한 고속 구동방법은 하드웨어 구현시 메모리의 용량 부담을 줄이기 위하여, 상위 수 bit만을 변조하게 된다. 이렇게 구현된 고속 구동장치는 도 4와 같다.

<32> 도 4를 참조하면, 종래의 고속 구동장치는 상위 비트 버스라인(42)에 접속된 프레임 메모리(43)와, 상위 비트 버스라인(42)과 프레임 메모리(43)의 출력단자에 공통으로 접속된 룩업 테이블(44)을 구비한다.

<33> 프레임 메모리(43)는 최상위 비트 데이터(MSB)를 1 프레임기간 동안 저장하고 저장된 데이터를 룩업 테이블(44)에 공급하게 된다. 여기서, 최상위 비트 데이터(MSB)는 8 bit의 소스 데이터(RGB Data In) 중에서 상위 4 bit로 설정된다.

<34> 룩업 테이블(44)은 상위 비트 버스라인(42)으로부터 입력되는 현재 프레임(Fn)의 상위 비트 데이터(MSB)와 프레임 메모리(43)로부터 입력되는 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트 데이터(MSB)를 아래의 표 1과 같이 비교하고 그 비교결과에 대응하는 변조 데이터(Mdata)를 선택하게 된다. 변조 데이터(Mdata)는 하위 비트 버스라인(41)으로부터의 bit 데이터(LSB)와 가산되어 액정표시장치에 공급된다. 표 1은 이전 프레임(Fn-1)의 최상위 4 bit($2^4, 2^5, 2^6, 2^7$)와 현재 프레임(Fn)의 최상위 4 bit($2^4, 2^5, 2^6, 2^7$)를 비교하고 그 비교결과에 대응하는 변조 데이터(Mdata)를 선택하는 룩업 테이블(44)의 일례를 나타낸다.

<35> 【표 1】

구분	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	0	32	48	64	80	96	112	144	160	192	208	224	240	240	240	240
16	0	<u>16</u>	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
32	0	0	<u>32</u>	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
48	0	0	16	<u>48</u>	80	96	112	128	160	176	208	224	240	240	240	240
64	0	0	16	48	<u>64</u>	96	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
80	0	0	16	32	48	<u>80</u>	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
96	0	0	16	32	48	64	<u>96</u>	128	144	160	192	208	224	240	240	240
112	0	0	16	32	48	64	80	<u>112</u>	144	160	176	208	224	240	240	240
128	0	0	16	32	48	64	80	96	<u>128</u>	160	176	192	224	240	240	240
144	0	0	16	32	48	64	80	96	112	<u>144</u>	176	192	208	224	240	240
160	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	<u>160</u>	192	208	224	240	240
176	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	<u>176</u>	208	224	240	240
192	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	<u>192</u>	224	240	240
208	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	160	176	<u>208</u>	240	240
224	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	192	<u>224</u>	240
240	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	208	<u>240</u>

- <36> 표 1에 있어서, 좌측열은 이전 프레임(F_{n-1})의 데이터(VD_{n-1})이며, 최상측행은 현재 프레임(F_n)의 데이터(VD_n)이다.
- <37> 이렇게 4 bit의 상위 비트 데이터(MSB) 만을 변조하는 이유는 룩업 테이블(44)의 메모리용량을 줄이기 위함이다.
- <38> 그런데 메모리용량을 줄이기 위하여 룩업 테이블(44)이 4 bit 비교방식을 채택하면 계조간 변화가 선형적이지 못하고 도약이 발생하여 화질이 저하되는 문제점이 있다.
- <39> 이러한 화질저하를 줄이기 위해서는 룩업 테이블(44)에 등재된 변조 데이터의 데이터폭이 충분히 커야 하고 입력되는 소스 데이터를 풀비트, 즉 8 bit 단위로 비교하여야 한다.
- <40> 표 2는 변조 데이터(Mdata)가 8 bit이며 소스 데이터를 8 bit의 풀비트 단위로 비교하는 룩업 테이블의 일례이다.

<41> 【표 2】

		현재 프레임																										
이 전 프 레 임	0	1	...	141	142	143	144	145	146	147	...	220	221	222	223	224	225	226	...	255								
	1	1							
							
	141	...	...	141	142	144	145	146	148	149	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255						
	142	...	...	141	142	144	145	146	148	149	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255						
	143	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255						
	144	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255						
	145	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255						
	146	...	...	139	140	142	143	144	146	147	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255						
							
	221	...	...	106	108	109	109	111	111	112	...	220	221	223	225	226	227	228	...	255						
	222	...	...	106	107	108	109	110	111	112	...	219	220	222	224	225	227	228	...	255						
	223	...	...	105	106	107	108	109	110	111	...	218	220	222	223	225	227	228	...	255						
	224	...	...	104	105	106	107	108	109	110	...	216	218	220	222	224	226	227	...	255						
	225	...	...	103	104	105	106	106	107	108	...	215	217	219	221	222	225	227	...	255						
	226	...	...	102	103	104	105	105	106	107	...	213	215	217	220	221	224	226	...	255						
							
	255	...	...	61	62	62	64	64	65	65	...	155	156	157	158	162	165	168	...	255						

<42> 이렇게 룩업 테이블이 8 bit 단위로 비교하고 룩업 테이블 내에 미리 저장된 변조 데이터(Mdata)가 8 bit인 경우에 계조값이 선형적으로 변하기 때문에 화질이 우수한 장점이 있는데 반하여, 메모리용량이 비약적으로 증대하는 단점이 있다. 예컨대, 룩업 테이블이 8 bit 단위로 비교하고 변조 데이터(Mdata)가 8 bit라면, 룩업 테이블의 메모리 용량은 $65536 \times 8 = 524,000$ bit로 커지게 된다. 여기서, 좌변의 첫 번째 항 '65536'은 이전 프레임(F_{n-1})과 현재 프레임(F_n) 각각에서 8 bit의 소스 데이터 곱(256×256)이며, 좌변의 두 번째 항 '8'은 룩업 테이블(44) 내에 등재된 변조 데이터의 데이터폭(8 bit)이다. 또한, 컬러구현을 위하여, 적, 녹 및 청색(RGB)를 고려하면 룩업 테이블의 메모리 용량은 $65536 \times 8 \times 3 = 1,572,000$ bit에 이르게 된다. 따라서, 고속구동을 위하여 룩업 테이블이 8 bit 비교방식을 채택하면 메모리용량의 증대에 따라 제조비용이 상승할 뿐 칩사이즈가 커지게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<43> 따라서, 본 발명의 목적은 데이터 변조용 메모리의 용량을 줄임과 아울러 화질을 향상시키도록 한 액정표시장치의 구동방법 및 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 데이터 값의 증가에 대응하여 현재 프레임의 데이터 값보다 더 큰 값을 가지는 제 1 변조 데이터를 설정하는 제 1 단계와; 데이터 값의 감소에 대응하여 상기 현재 프레임의

데이터 값보다 더 작은 값을 가지도록 제 2 변조 데이터를 설정하는 제 2 단계와; n (단, n 은 양의 정수) 비트의 소스 데이터를 입력받아 메모리에 저장하는 제 3 단계와; $n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 메모리에 저장된 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터의 동일여부를 판단하는 제 4 단계와; 상기 판단결과에 따라 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 액정패널에 공급하거나 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 제 5 단계를 포함한다.

<45> 상기 구동방법에서 상기 n 은 '8' 이며 상기 k 는 '1'인 것을 특징으로 한다.

<46> 상기 구동방법에서 상기 제 5 단계는 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 동일할 경우에는 상기 현재 프레임의 데이터를 상기 액정패널에 공급하는 단계와, 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 다를 경우에는 $n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 비교하고 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계를 포함한다.

<47> 상기 구동방법에서 상기 소스 데이터를 변조하는 단계는 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 증가하면 상기 제 1 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계와; 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 감소하면 상기 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계를 포함한다.

<48> 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되며 상기 데이터라인과 상기 게이트라인 사이의 화소영역에 액정셀이 형성되어 화상을 표시하는 액정패널과; n (단, n 은 양의 정수) 비트의 소스 데이터를 입

력하는 입력라인과; 상기 소스 데이터를 입력받아 저장하는 메모리와, $n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 메모리에 저장된 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터의 동일여부를 판단하기 위한 비교기와, 데이터 값의 증가에 대응하여 현재 프레임의 데이터 값보다 더 큰 값을 가지는 제 1 변조 데이터와 데이터 값의 감소에 대응하여 상기 현재 프레임의 데이터 값보다 더 작은 값을 가지도록 제 2 변조 데이터를 등재하고 상기 비교기로부터의 판단결과에 따라 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 상기 액정패널에 공급하거나 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 변조기를 구비한다.

<49> 상기 구동장치에서 상기 비교기는 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터 값이 동일할 경우에는 상기 현재 프레임의 데이터를 상기 액정패널에 공급하고, 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 다를 경우에는 상기 변조기에 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 공급하는 것을 특징으로 한다.

<50> 상기 구동장치에서 상기 변조기는 $n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 비교하고, 비교한 결과 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 증가하면 상기 제 1 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하고, 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 감소하면 상기 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 것을 특징으로 한다.

<51> 상기 구동장치는 상기 액정패널의 데이터라인에 상기 변조기로부터의 변조 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 액정패널의 게이트라인에 스캔신호를 공급하기

위한 게이트 구동부와; 상기 데이터 구동부와 상기 게이트 구동부를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러를 더 구비한다.

<52> 상기 구동장치에서 상기 변조기는 상기 타이밍 콘트롤러에 내장된 룩업 테이블인 것을 특징으로 한다.

<53> 상기 구동장치에서 상기 n은 '8' 이며 상기 k는 '1'인 것을 특징으로 한다.

<54> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<55> 이하, 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

<56> 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터라인(55)과 게이트라인(56)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(C1c)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(57)과, 액정패널(57)의 데이터라인(55)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부(53)와, 액정패널(57)의 게이트라인(56)에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동부(54)와, 8 bit의 소스테이터에서 상위 7 bit 비교를 통하여 데이터를 변조함과 아울러 타이밍 제어신호(DDC, GDC)를 발생하기 위한 타이밍 콘트롤러(51)와, 입력라인(60)과 타이밍 콘트롤러(51) 사이에 접속된 제1 및 제2 프레임 메모리(58, 59)를 구비한다.

<57> 액정패널(57)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 데이터라인들(55)과 게이트라인들(56)이 상호 직교되도록 형성된다. 데이터라인들(55)과 게이트라인들(56)의 교차부에 형성된 TFT는 게이트라인(56)으로부터의 스캔펄스에 응

답하여 데이터라인들(55) 상의 데이터를 액정셀(C1c)에 공급하게 된다. 이를 위하여, TFT의 게이트전극은 게이트라인(56)에 접속되며, 소스전극은 데이터라인(55)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다.

<58> 데이터 구동부(53)는 타이밍 제어신호(DDC)의 도트클럭을 샘플링하기 위한 쉬프트 레지스터, 데이터를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하는 정극성/부극성의 감마전압을 선택하기 위한 아날로그/디지털 변환기, 아날로그/디지털 변환기로부터의 데이터가 출력되는 데이터라인(55)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인 사이에 접속된 출력버퍼 등으로 구성된다. 이 데이터 구동부(53)는 타이밍 콘트롤러(51)에 의해 변조된 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(Mdata)를 입력 받아 타이밍 콘트롤러(51)로부터의 게이트 제어신호(DDC)에 응답하여 변조된 데이터(Mdata)를 액정패널(57)의 데이터라인들(55)에 공급하게 된다.

<59> 게이트 구동부(54)는 타이밍 콘트롤러(51)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 순차적으로 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(C1c)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다.

<60> 타이밍 콘트롤러(51)는 제1 및 제2 프레임 메모리(58,59)로부터 입력되는 소스 데이터(Fn,Fn-1)를 상위 7 bit 단위로 비교하고 그 비교 결과에 대응하는 변조 데이터(Mdata)를 선택하게 된다. 타이밍 콘트롤러(51)에 의해 선택된 변조 데이터(Mdata)는 데이터 구동부(53)에 입력된다. 또한, 타이밍 콘트롤러(51)는 수직/수평 동기신호(V,H)

와 메인클럭(MCLK)을 이용하여 게이트 구동부(54)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(53)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다.

<61> 제1 프레임 메모리(58)는 입력라인(60)으로부터의 데이터를 1 프레임 기간 동안 저장하고 저장된 현재 프레임(F_n)의 데이터(RGB)를 제2 프레임 메모리(59)와 타이밍 컨트롤러(51)에 공급한다.

<62> 제2 프레임 메모리(59)는 제1 프레임 메모리(58)로부터의 데이터를 1 프레임 기간 동안 저장하고 저장된 이전 프레임(F_{n-1})의 데이터(RGB)를 타이밍 컨트롤러(51)에 공급한다.

<63> 한편, 입력라인(60)과 프레임 메모리(58) 사이에는 데이터 버스를 줄이기 위하여 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 방식, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 방식, RSDS 방식 등의 인터페이스방식을 채택한 인터페이스회로가 설치될 수 있다. 또한, 제1 프레임 메모리(58)의 입력단이나 제1 및 제2 프레임 메모리(59)의 출력단에는 8 bit의 소스 데이터에서 최하위 비트(2^0)를 버리고 상위 7 bit를 취하는 bit변환회로 또는 7 bit 버스가라인이 설치될 수 있다.

<64> 도 6은 타이밍 컨트롤러(51)를 상세히 나타낸다.

<65> 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 타이밍 컨트롤러(51)는 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 제어신호(DDC)를 발생하는 제어신호 발생부(61)와, 현재 프레임(F_n)과 이전 프레임(F_{n-1})의 소스 데이터를 7 bit 단위로 비교하고 8 bit의 변조 데이터를 출력하는 룩업 테이블(62)을 구비한다.

<66> 제어신호 발생부(61)는 수직/수평 동기신호(V,H)와 메인클럭(MCLK)을 이용하여 게이트 스타트펄스(GSP), 게이트 쉬프트클럭(GSC) 및 게이트출력인에이블(GOE) 등을 포함한 게이트 제어신호(GDC)를 발생하고 데이터 인에이블신호(DE), 소스 쉬프트클럭(SSC), 소스 스타트펄스(SSP), 극성제어신호(POL) 및 소스출력인에이블신호(SOE) 등을 포함한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다.

<67> 룩업 테이블(62)은 현재 프레임(Fn)의 상위 7 bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)와 이전 프레임(Fn)의 하위 7 bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)를 비교하고 그 비교결과에 대응하는 8 bit의 변조 데이터를 선택하게 된다.

<68> 타이밍 콘트롤러(51)에 입력되는 데이터가 '200'과 '201'은 2진수로 표현하면 11001000_2 과 11001001_2 으로써 상호간에 상위 7 bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)의 값이 동일하고 최하위 비트(2^0)만이 다르게 된다. 따라서, 입력라인(60)에 공급되는 데이터가 '200'과 '201'이면 룩업 테이블(62)에는 1100100이 입력된다.

<69> 이러한 룩업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터는 아래의 관계식 ① 내지 ③과 같은 고속 구동 조건을 만족하게 된다.

$$<70> \quad V_{Dn} < V_{Dn-1} \quad \text{--->} \quad MVD_{Dn} < V_{Dn} \quad \text{-----} \quad \textcircled{1}$$

$$<71> \quad V_{Dn} = V_{Dn-1} \quad \text{--->} \quad MVD_{Dn} = V_{Dn}, \quad \text{-----} \quad \textcircled{2}$$

$$<72> \quad V_{Dn} > V_{Dn-1} \quad \text{--->} \quad MVD_{Dn} > V_{Dn}. \quad \text{-----} \quad \textcircled{3}$$

<73> ① 내지 ③에 있어서, V_{Dn-1} 은 이전 프레임의 데이터전압, V_{Dn} 은 현재 프레임의 데이터전압, 그리고 MVD_{Dn} 은 변조 데이터 전압을 각각 나타낸다.

<74> 관계식 ③의 경우에 변조 데이터(Mdata)가 최적값보다 높으면 전기적/광학적으로 오버슈트(Overshoot)가 발생하고 관계식 ①의 경우에 변조 데이터(Mdata)가 최적값보다 낮으면 전기적/광학적으로 언더슈트(Undershoot)가 발생하게 된다. 여기서, 오버슈트는 화상의 휘도가 급격히 증가하게 되므로 관찰자가 주관적으로 느끼는 화질의 저하가 심하지만, 언더슈트는 관찰자가 주관적으로 느끼는 화질의 저하가 거의 없다. 따라서, 록업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터(Mdata)는 오버슈트가 발생하지 않고 언더슈트만이 나타날 수 있는 값으로써 설정되는 것이 바람직하다. 이를 위하여, 록업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터(Mdata)를 관계식 ① 내지 ③의 3 개 밴드로 나눌 때, 도 7과 같이 관계식 ①을 만족하는 변조 데이터 밴드에서 4 개의 변조 데이터(Mdata)가 인접하는 소밴드 각각은 최대값으로 설정된다. 또한, 관계식 ③을 만족하는 변조 데이터 밴드에서 4 개의 변조 데이터(Mdata)가 인접하는 소밴드 각각은 최소값으로 설정된다. 도 7에 있어서, 관계식 ②를 만족하는 데이터 밴드는 현재 입력되는 데이터(RGB)의 값과 동일한 값으로써 변조 데이터(Mdata)가 설정된다.

<75> 표 3 및 표 4는 록업 테이블(62)의 일례를 나타낸다. 표 3은 표 2의 록업 테이블에서 소스 데이터를 7 bit로 변환하고 관계식 ①과 ③을 만족하는 변조 데이터 밴드를 언더슈트가 발생하는 값으로써 변조 데이터(Mdata)를 설정한 것이다. 표 4는 표 3에서 소스 데이터가 동일한 경우에 어느 하나를 취하여 표 3의 록업 테이블을 재구성한 것이다.

<76>

【표 3】

		현재 프레임																		
	0	1	...	71	71	72	72	73	73	74	...	110	111	111	112	112	113	113	...	128
	1	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
이 전 프 레 임	71	...	...	141	142	144	144	146	146	149	...	244	245	245	247	247	248	248	...	255
	71	...	...	141	142	144	144	146	146	149	...	244	245	245	247	247	248	248	...	255
	72	...	...	141	141	143	144	145	145	148	...	244	245	245	247	247	248	248	...	255
	72	...	...	141	141	143	144	145	145	148	...	244	245	245	247	247	248	248	...	255
	73	...	...	141	141	144	144	145	147	148	...	244	245	245	247	247	248	248	...	255
	73	...	...	141	141	144	144	144	146	147	...	244	245	245	247	247	248	248	...	255

	111	...	...	108	108	109	109	111	111	112	...	220	221	223	224	224	227	227	...	254
	111	...	...	108	108	109	109	111	111	112	...	219	220	222	224	224	227	227	...	254
	112	...	...	106	106	108	108	110	110	111	...	219	222	222	223	225	226	226	...	254
	112	...	...	106	106	108	108	110	110	110	...	216	222	222	222	224	226	226	...	254
	113	...	...	104	104	106	106	107	107	108	...	216	219	219	222	222	225	227	...	254
	113	...	...	104	104	106	106	107	107	107	...	214	219	219	222	222	224	226	...	254

	128	...	...	62	62	64	64	65	65	66	...	155	157	157	162	162	168	168	...	255

<77> 표 2 및 표 3을 비교하면, 룩업 테이블(62)에 있어서 관계식 ①을 만족하는 종래의

소밴드 '106,108,106,107'은 언더슈트값 즉, 최대값 (108,108,108,108)로 변환된다.

또한, 룩업 테이블(62)에 있어서 관계식 ③을 만족하는 종래의 소밴드

'144,145,144,145'는 언더슈트값 즉, 최소값 (144,144,144,144)로 변환된다.

<78>

【표 4】

	현재 프레임															
이 전 프 레 임	0	1	...	71	72	73	74	...	110	111	112	113	...	128		
	1	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

	71	...	...	141	144	146	149	...	244	245	247	248	...	255		
	72	...	...	141	143	145	148	...	244	245	247	248	...	255		
	73	...	...	141	144	145	148	...	244	245	247	248	...	255		

	111	...	...	108	109	111	112	...	220	221	224	227	...	254		
	112	...	...	106	108	110	111	...	219	222	223	226	...	254		
	113	...	...	104	106	107	108	...	216	219	222	225	...	254		
	128	...	...	62	64	65	66	...	155	157	162	168	...	255		

<79> 본 발명에 따른 룩업 테이블(62)의 메모리 용량은 $16,384 \times 8 = 131,072$ bit이며, 적, 녹 및 청색(RGB)을 고려하면 룩업 테이블의 메모리용량은 $16,384 \times 8 \times 3 = 393,216$ bit로써 소스 데이터를 8 bit 단위로 비교하고 8 bit의 변조 데이터가 설정된 룩업 테이블에 비하여 메모리 용량이 대폭 줄어들게 된다. 여기서, 좌변의 첫 번째 항 '16,384'는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 7 bit의 소스 데이터곱(128×28)이며, 좌변의 두 번째 항 '8'은 변조 데이터의 데이터폭(8 bit)이다.

<80> 이와 같은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 정지화면이나 1 그레이(Gray) 차이의 데이터 경우 데이터 출력오류가 발생하게 된다.

<81> 이를 상세히 하면, 아래의 표 4에 나타난 바와 같이 좌변의 이전 프레임 데이터 값이 "71"인 경우와 현재 프레임 데이터 값이 "71"인 경우에 있어서, 상기 "71"의 데이터 값을 8bit 값으로 치환하면 "142" 및 "143"이 된다. 이에 따라, 현재 프레임의 데이터 값과 이전 프레임의 데이터 값이 "142"에서 "142"로 변화될 때 출력되는 변조 데이터 값은 "141"이 되고, 현재 프레임의 데이터 값과 이전 프레임의 데이터 값이 "143"에서

"143"로 변화될 때 출력되는 변조 데이터 값은 "141"이 된다. 즉, 정지화면이나

1그레이(Gray) 차이가 있을 경우 다른 값이 출력되는 데이터 출력오류가 발생하게 된다.

<82> 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 룩업 테이블에서 7Bit 단위로 비교하기 전에 미리 이전 프레임의 데이터 값과 현재 프레임의 데이터 값을 7Bit 단위로 비교하여 동일한 경우 현재 프레임의 데이터 값을 액정패널에 공급한다.

<83> 도 8을 참조하여 상세히 하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터라인(155)과 게이트라인(156)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(C1c)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(157)과, 액정패널(157)의 데이터라인(155)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부(153)와, 액정패널(157)의 게이트라인(156)에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동부(154)와, 이전 소스데이터와 현재 소스데이터를 상위 7bit 단위로 비교하여 데이터를 변조함과 아울러 타이밍 제어신호(DDC, GDC)를 발생하기 위한 타이밍 콘트롤러(151)와, 입력라인(160)과 타이밍 콘트롤러(151) 사이에 접속된 프레임 메모리(158)와, 프레임 메모리(158)와 타이밍 콘트롤러(151) 사이에 접속되어 이전 소스데이터와 현재 소스데이터를 상위 7bit 단위로 비교하기 위한 비교기(159)를 구비한다.

<84> 액정패널(157)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 데이터라인들(155)과 게이트라인들(156)이 상호 직교되도록 형성된다.

데이터라인들(155)과 게이트라인들(156)의 교차부에 형성된 TFT는 게이트라인(156)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 데이터라인들(155) 상의 데이터를 액정셀(C1c)에 공급하게 된다. 이를 위하여, TFT의 게이트전극은 게이트라인(156)에 접속되며, 소스전극은 데이

터라인(155)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속된다.

<85> 데이터 구동부(153)는 타이밍 제어신호(DDC)의 도트클럭을 샘플링하기 위한 쉬프트 레지스터, 데이터를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하는 정극성/부극성의 감마전압을 선택하기 위한 아날로그/디지털 변환기, 아날로그/디지털 변환기로부터의 데이터가 출력되는 데이터라인(155)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인 사이에 접속된 출력버퍼 등으로 구성된다. 이 데이터 구동부(153)는 타이밍 콘트롤러(151)에 의해 변조된 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(Mdata)를 입력 받아 타이밍 콘트롤러(151)로부터의 게이트 제어신호(DDC)에 응답하여 변조된 데이터(Mdata)를 액정패널(157)의 데이터라인들(155)에 공급하게 된다.

<86> 게이트 구동부(154)는 타이밍 콘트롤러(151)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 순차적으로 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(Clc)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다.

<87> 입력라인(160)으로부터의 데이터(RGB)는 프레임 메모리(158)의 입력단 및 비교기(159)의 제 1 입력단에 공급된다. 프레임 메모리(158)는 입력라인(160)으로부터의 소스 데이터(RGB)를 1 프레임 기간 동안 저장하고 저장된 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB)를 비교기(159)의 제 2 입력단에 공급한다.

<88> 비교기(159)는 입력라인(160)으로부터의 현재 프레임 소스데이터(RGB)와 프레임 메모리(158)로부터의 이전 프레임 소스데이터(RGB)를 상위 7 Bit 단위로 비교하고 그 비교

결과에 따라 현재 프레임 소스데이터(RGB)를 데이터 구동부(153)에 공급하거나 현재 프레임 소스데이터(RGB)와 프레임 메모리(158)로부터의 이전 프레임 소스데이터(RGB)를 타이밍 콘트롤러(151)에 공급한다. 이 때, 입력라인(160)과 프레임 메모리(158) 사이와 입력라인(160)과 비교기(159)의 제 1 입력단 사이에는 데이터 버스를 줄이기 위하여 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 방식, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 방식, RSDS 방식 등의 인터페이스방식을 채택한 인터페이스회로가 설치될 수 있다. 또한, 프레임 메모리(158)의 출력단과 비교기(159)의 제 2 입력단에는 8 bit의 소스 데이터에서 최하위 비트(2^0)를 버리고 상위 7 bit를 취하는 bit 변환회로 또는 7 bit 버스가라인이 설치될 수 있다.

<89> 이를 위해, 비교기(159)는 도 9에 도시된 바와 같이 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g)과, 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g) 각각으로부터의 출력신호를 공급받아 1bit 논리값으로 출력하는 논리회로(172) 및 논리회로(172)로부터의 논리신호에 응답하여 현재 프레임(F_n)의 소스데이터(RGB)를 데이터 구동부(153)에 공급하거나 현재 프레임(F_n)의 소스데이터(RGB) 및 이전 프레임(F_{n-1})의 소스데이터(RGB)를 타이밍 콘트롤러(151)에 공급하는 데이터 출력기(174)를 구비한다.

<90> 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g) 각각의 제 1 입력단자들은 입력라인(160)으로부터 현재 프레임(F_n)의 소스데이터(RGB)가 공급되고, 제 2 입력단자들은 프레임 메모리(158)으로부터 이전 프레임(F_{n-1})의 소스데이터(RGB)가 공급된다. 즉, 현재 프레임(F_n) 및 이전 프레임(F_{n-1})의 7Bit 소스데이터(RGB)의 각 비트는 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g) 각각에 공급된다. 즉, 비교기(159)에 입력되는 데이터 '100'과 '101'은 2진수로 표현하면 01100100_2 과 01100101_2 으로써 상호간

에 상위 7 bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)의 값이 동일하고 최하위 비트(2^0)만이 다르게 된다. 따라서, 입력라인(160)을 통해 공급되는 데이터가 '100'과 '101'이면 비교기(159)에는 0110010이 입력된다.

<91> 이에 따라, 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g) 각각은 제 1 입력단자 및 제 2 입력단자 각각에 공급되는 데이터가 동일한 논리값일 경우에는 "0"(또는 LOW)의 논리값을 논리회로(172)에 공급하고, 동일하지 않은 논리값일 경우에는 "1"(또는 HIGH)의 논리값을 논리회로(172)에 공급한다.

<92> 논리회로(172)는 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g) 각각으로부터의 출력신호를 공급받는다. 이에 따라, 논리회로(172)는 제 1 내지 제 7 개의 XOR게이트들(170a 내지 170g) 각각으로부터의 출력신호가 동일할 경우에는 "0"(또는 LOW)의 논리값을 데이터 출력기(174)에 공급하고, 동일하지 않을 경우에는 "1"(또는 HIGH)의 논리값을 데이터 출력기(174)에 공급한다.

<93> 데이터 출력기(174)는 논리회로(172)로부터 공급되는 논리값이 "0"(또는 LOW)일 경우에는 8Bit 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB)를 데이터 구동부(153)에 공급하고, "1"(또는 HIGH)일 경우에는 7Bit 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB) 및 이전 프레임(Fn-1)의 소스데이터(RGB)를 타이밍 콘트롤러(151)에 공급한다.

<94> 이와 같은, 비교기(159)는 입력라인(160)으로부터 공급되는 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB)와 프레임 메모리(158)로부터 공급되는 이전 프레임(Fn-1)의 소스데이터(RGB)를 상위 7 bit 단위로 비교하여 동일한 경우에는 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB)를 데이터 구동부(153)에 공급한다. 반면에, 비교기(159)는 입력라인(160)으로부터

터 공급되는 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB)와 프레임 메모리(158)로부터 공급되는 이전 프레임(Fn-1)의 소스데이터(RGB)를 상위 7 bit 단위로 비교하여 동일하지 않을 경우에는 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB) 및 이전 프레임(Fn-1)의 소스데이터(RGB)를 타이밍 컨트롤러(151)에 공급한다.

<95> 타이밍 컨트롤러(151)는 비교기(159)로부터 입력되는 이전 및 현재 소스데이터(Fn, Fn-1)를 상위 7 Bit 단위로 상호를 비교하고 그 비교 결과에 대응하는 변조 데이터(Mdata)를 선택하게 된다. 타이밍 컨트롤러(151)에 의해 선택된 변조 데이터(Mdata)는 데이터 구동부(153)에 입력된다. 또한, 타이밍 컨트롤러(151)는 수직/수평 동기신호(V,H)와 메인클럭(MCLK)을 이용하여 게이트 구동부(154)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(153)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다.

<96> 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(151)는 도 6에 도시된 바와 같이 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 제어신호(DDC)를 발생하는 제어신호 발생부(61)와, 현재 프레임(Fn)과 이전 프레임(Fn-1)의 소스 데이터를 7 bit 단위로 비교하고 8 bit의 변조 데이터를 출력하는 룩업 테이블(62)을 구비한다.

<97> 제어신호 발생부(61)는 수직/수평 동기신호(V,H)와 메인클럭(MCLK)을 이용하여 게이트 스타트펄스(GSP), 게이트 쉬프트클럭(GSC) 및 게이트출력인에이블(GOE) 등을 포함한 게이트 제어신호(GDC)를 발생하고 데이터 인에이블신호(DE), 소스 쉬프트클럭(SSC), 소스 스타트펄스(SSP), 극성제어신호(POL) 및 소스출력인에이블신호(SOE) 등을 포함한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다.

- <98> 룩업 테이블(62)은 현재 프레임(Fn)의 상위 7 bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)와 이전 프레임(Fn)의 상위 7 bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)를 비교하고 그 비교결과에 대응하는 8 bit의 변조 데이터를 선택하게 된다.
- <99> 비교기(159)로부터 타이밍 콘트롤러(151)에 입력되는 데이터가 '100'과 '101'은 2진수로 표현하면 01100100_2 과 01100101_2 으로써 상호간에 상위 7bit($2^7, 2^6, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1$)의 값이 동일하고 최하위 비트(2^0)만이 다르게 된다. 따라서, 비교기(159)로부터 입력되는 데이터가 '100'과 '101'이면 룩업 테이블(62)에는 0110010_2 , 즉 '50'이 입력된다.
- <100> 이러한 룩업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터는 상술한 관계식 ① 내지 ③과 같은 고속 구동 조건을 만족하게 된다.
- <101> 상술한 관계식 ③의 경우에 변조 데이터(Mdata)가 최적값보다 높으면 전기적/광학적으로 오버슈트(Overshoot)가 발생하고 관계식 ①의 경우에 변조 데이터(Mdata)가 최적값보다 낮으면 전기적/광학적으로 언더슈트(Undershoot)가 발생하게 된다. 여기서, 오버슈트는 화상의 휘도가 급격히 증가하게 되므로 관찰자가 주관적으로 느끼는 화질의 저하가 심하지만, 언더슈트는 관찰자가 주관적으로 느끼는 화질의 저하가 거의 없다. 따라서, 룩업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터(Mdata)는 오버슈트가 발생하더라도 관찰자가 주관적으로 느끼지 않는 값과 언더슈트가 발생할 수 있는 값으로써 설정되는 것이 바람직하다. 이를 위하여, 룩업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터(Mdata)를 관계식 ① 내지 ③의 3개 밴드로 나눌 때, 도 10과 같이 관계식 ①을 만족하는 변조 데이터 밴드에서 4개의 변조 데이터(Mdata)가 인접하는 소밴드 각각은 현재 프레임보다 큰 값으로 설정된다. 또한, 관계식 ③을 만족하는 변조 데이터 밴드에서 4개의 변조 데이터(Mdata)

가 인접하는 소밴드 각각은 현재 프레임보다 작은 값으로 설정된다. 도 8에 있어서, 관계식 ②를 만족하는 데이터 밴드는 현재 입력되는 데이터(RGB)의 값과 동일한 값으로써 변조 데이터(Mdata)가 설정된다.

<102> 이를 위하여, 룩업 테이블(62)에 등재된 변조 데이터(Mdata)는 아래의 표 5와 같이 등재된다.

<103> 【표 5】

		현재 프레임																		
		7bit 데이터 값																		
이 전 프 레 임	7 bit 데 이 터 값	0	1	...	70	71	72	73	74	75	76	...	100	101	102	103	104	...	127	
		1	1
	
		70	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	227	229	230	232	235	...	255
		71	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	227	229	229	231	234	...	255
		72	...	...	139	140	142	143	144	146	147	...	226	228	229	230	233	...	254
		73	...	...	138	139	140	143	144	146	147	...	225	228	229	230	232	...	254
		74	...	...	138	139	140	142	144	146	147	...	225	227	228	229	230	...	253
		75	...	...	137	138	139	142	143	145	146	...	224	226	227	228	230	...	252
		76	...	...	137	137	139	140	142	144	146	...	224	225	226	227	228	...	251
		
		100	...	...	50	51	52	54	56	58	60	...	200	202	204	205	206	...	245
		101	...	...	48	50	52	53	55	57	59	...	199	201	203	205	206	...	245
		102	...	...	48	50	51	52	54	56	58	...	198	200	202	204	205	...	243
		103	...	...	46	48	50	52	54	55	57	...	196	200	201	203	205	...	243
		104	...	...	46	48	50	48	50	54	56	...	195	198	199	202	204	...	242
		
		127	...	...	44	46	48	46	48	53	55	...	101	104	106	110	115	...	255

<104> 표 5에 있어서, 현재 프레임에 입력되는 7Bit 데이터 값이 "70"이면 입력라인(60)에 공급되는 8Bit 데이터 값은 "140" 또는 "141"이 된다. 또한, 이전 프레임에 입력되는



7Bit 데이터 값이 "127"이면 입력라인(60)에 공급되는 8Bit 데이터 값은 "255" 또는 "256"이 된다.

<105> 이에 따라, 상술한 관계식 ②를 만족하는 데이터 밴드는 현재 프레임(Fn)에서 입력되는 데이터(RGB)의 값과 동일한 값으로써 변조 데이터(Mdata)가 설정된다. 즉, 관계식 ②를 만족하는 데이터 밴드는 비교기(59)에서 현재 프레임(Fn)의 소스데이터(RGB)와 프레임 메모리(58)로부터 공급되는 이전 프레임(Fn-1)의 소스데이터(RGB)를 상위 7 bit 단위로 비교하여 동일한 것으로 판단되어 현재 프레임(Fn)에서 입력되는 데이터(RGB)의 값이 데이터 구동부(53)에 공급한다.

<106> 표 3에서 상술한 관계식 ①을 만족하는 변조 데이터 밴드들은 언더슈트가 발생하는 값으로써 변조 데이터(Mdata)를 설정한 것이다. 즉, 관계식 ①을 만족하는 변조 데이터 밴드들은 현재 프레임(Fn)에서 입력되는 데이터(RGB)의 값보다 작은 값으로 설정된다. 또한, 표 3에서 상술한 관계식 ③을 만족하는 변조 데이터 밴드들은 오버슈트가 발생하더라도 관찰자가 주관적으로 느낄 수 없는 값으로써 변조 데이터(Mdata)를 설정한 것이다. 즉, 관계식 ③을 만족하는 변조 데이터 밴드들은 현재 프레임(RGB)에서 입력되는 데이터(RGB)의 값보다 큰 값으로 설정된다.

<107> 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 룩업 테이블에서 7Bit 단위로 비교하기 전에 미리 이전 프레임의 데이터 값과 현재 프레임의 데이터 값을 7Bit 단위로 비교하여 동일한 경우 현재 프레임의 데이터 값을 액정패널에 공급함으로써 데이터 출력 오류를 개선할 수 있다.

<108> 또한, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치에서 룩업 테이블 (62)의 메모리 용량은 $16,384 \times 8 = 131,072$ bit이며, 적, 녹 및 청색(RGB)을 고려하면 룩업 테이블의 메모리용량은 $16,384 \times 8 \times 3 = 393,216$ bit로써 소스 데이터를 8 bit 단위로 비교하고 8 bit의 변조 데이터가 설정된 종래의 룩업 테이블에 비하여 메모리 용량이 대폭 줄어들게 된다. 여기서, 좌변의 첫 번째 항 '16,384'는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 7 bit의 소스 데이터곱(128×128)이며, 좌변의 두 번째 항 '8'은 변조 데이터의 데이터폭(8 bit)이다.

【발명의 효과】

<109> 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 현재 프레임의 소스 데이터와 이전 프레임의 소스 데이터를 비교하기 위한 비교기 및 현재 프레임의 소스 데이터와 이전 프레임의 소스 데이터의 상위 7bit를 입력받아 변조 데이터를 설정하기 위한 룩업테이블을 구비한다. 이에 따라, 본 발명은 룩업 테이블의 메모리용량을 줄임과 아울러 고속 구동 방식을 이용하여 화질을 향상시키게 된다.

<110> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

데이터 값의 증가에 대응하여 현재 프레임의 데이터 값보다 더 큰 값을 가지는 제 1 변조 데이터를 설정하는 제 1 단계와;

데이터 값의 감소에 대응하여 상기 현재 프레임의 데이터 값보다 더 작은 값을 가지도록 제 2 변조 데이터를 설정하는 제 2 단계와;

n (단, n 은 양의 정수) 비트의 소스 데이터를 입력받아 메모리에 저장하는 제 3 단계와;

$n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 메모리에 저장된 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터의 동일여부를 판단하는 제 4 단계와;

상기 판단결과에 따라 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 액정패널에 공급하거나 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 제 5 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 n 은 '8' 이며 상기 k 는 '1'인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제 5 단계에서,

상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 동일할 경우에는 상기 현재 프레임의 데이터를 상기 액정패널에 공급하는 단계와,

상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 다를 경우에는 $n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 비교하고 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 소스 데이터를 변조하는 단계는,

상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 증가하면 상기 제 1 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계와;

상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 감소하면 상기 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 5】

다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되며 상기 데이터라인과 상기 게이트라인 사이의 화소영역에 액정셀이 형성되어 화상을 표시하는 액정패널과;

n (단, n 은 양의 정수) 비트의 소스 데이터를 입력하는 입력라인과;

상기 소스 데이터를 입력받아 저장하는 메모리와,

$n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 메모리에 저장된 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터의 동일여부를 판단하기 위한 비교기와,

데이터 값의 증가에 대응하여 현재 프레임의 데이터 값보다 더 큰 값을 가지는 제 1 변조 데이터와 데이터 값의 감소에 대응하여 상기 현재 프레임의 데이터 값보다 더 작은 값을 가지도록 제 2 변조 데이터를 등재하고 상기 비교기로부터의 판단결과에 따라 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 상기 액정패널에 공급하거나 상기 제 1 및 제 2 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 비교기는 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 동일할 경우에는 상기 현재 프레임의 데이터를 상기 액정패널에 공급하고,

상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 데이터값이 다를 경우에는 상기 변조기에 상기 이전 프레임과 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 변조기는,

$n-k$ (단, k 는 n 보다 작은 양의 정수) 비트 단위로 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터를 비교하고,



비교한 결과 상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 증가하면
상기 제 1 변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하고,

상기 이전 프레임보다 상기 현재 프레임의 소스 데이터 값이 감소하면 상기 제 2
변조 데이터를 이용하여 상기 소스 데이터를 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치
의 구동장치.

【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

상기 액정패널의 데이터라인에 상기 변조기로부터의 변조 데이터를 공급하기 위한
데이터 구동부와;

상기 액정패널의 게이트라인에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트 구동부와;

상기 데이터 구동부와 상기 게이트 구동부를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러를 더
구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 변조기는 상기 타이밍 콘트롤러에 내장된 룩업 테이블인 것을 특징으로 하는
액정표시장치의 구동장치.

【청구항 10】

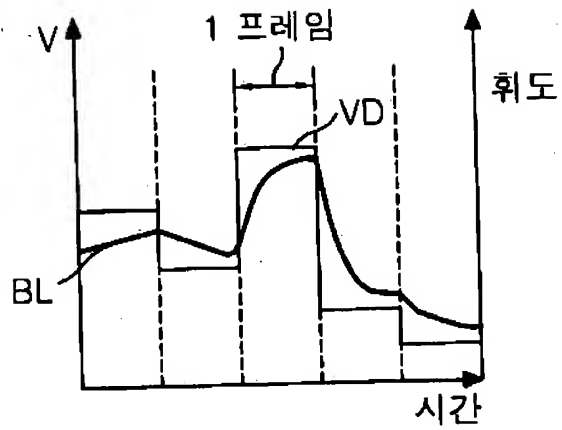
제 5 항에 있어서,

상기 n은 '8' 이며 상기 k는 '1'인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

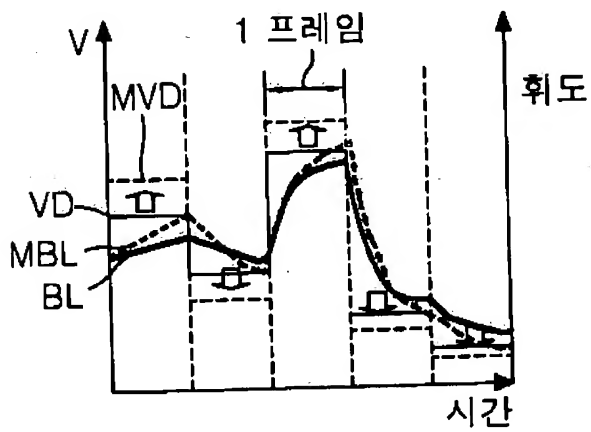


【도면】

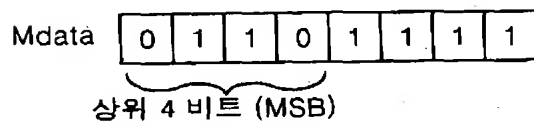
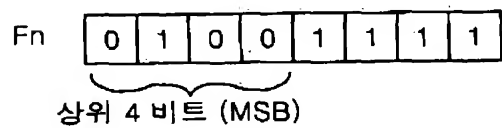
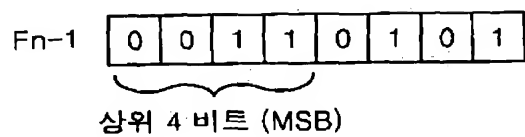
【도 1】



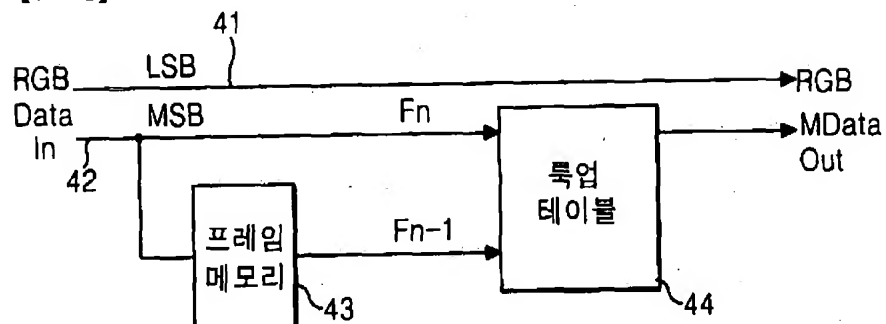
【도 2】



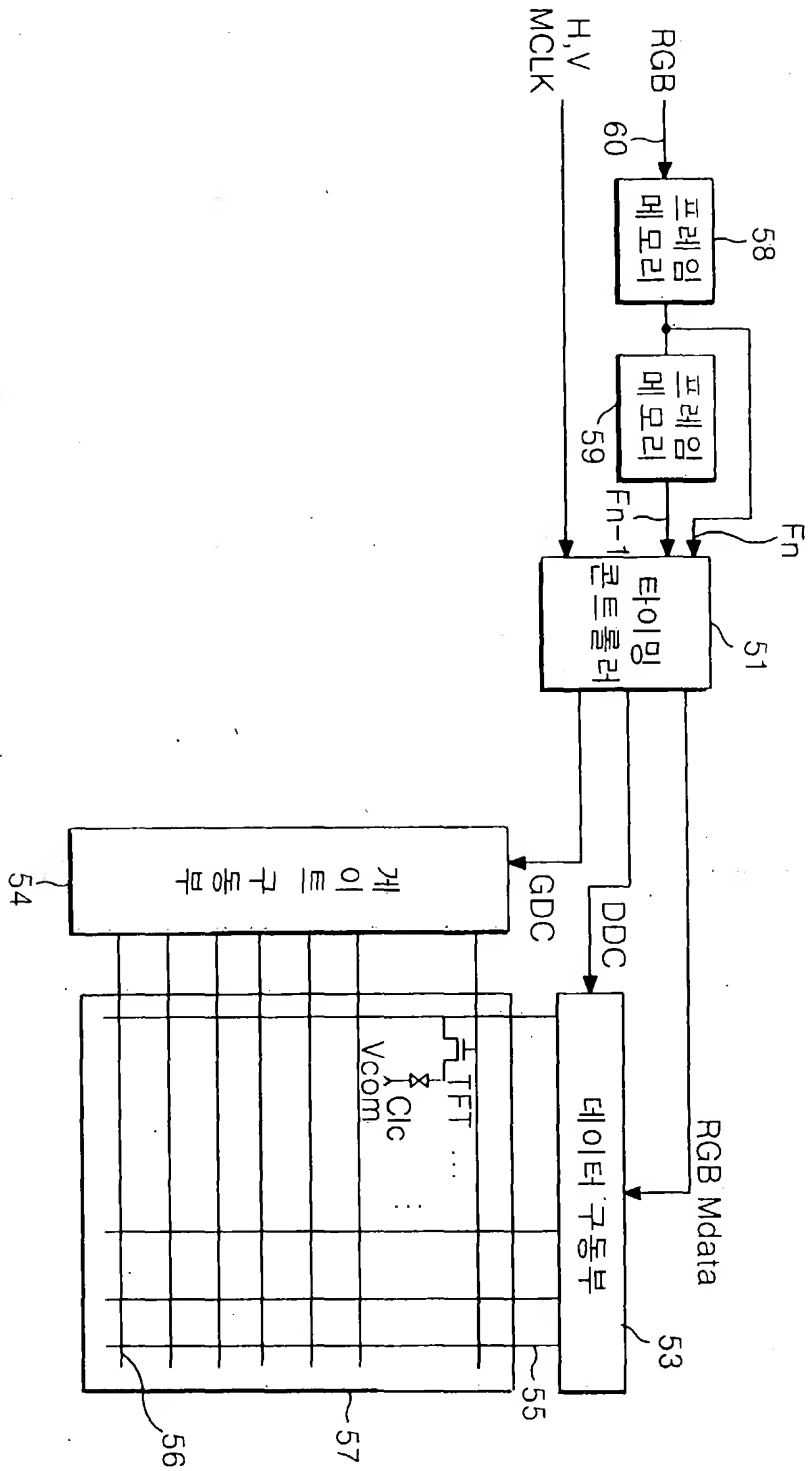
【도 3】



【도 4】

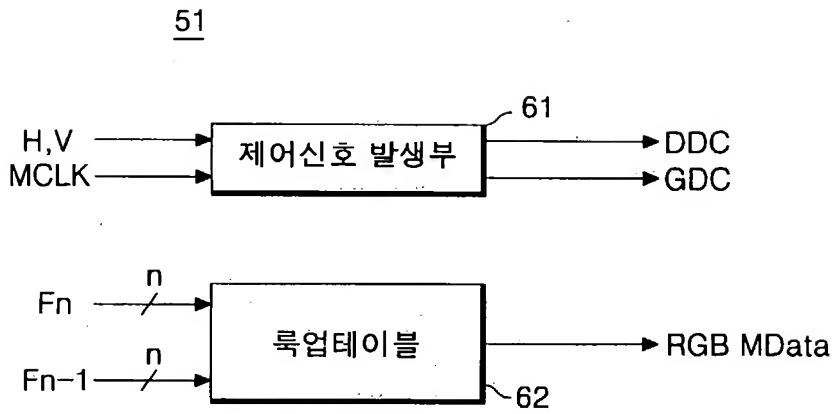


【도 5】

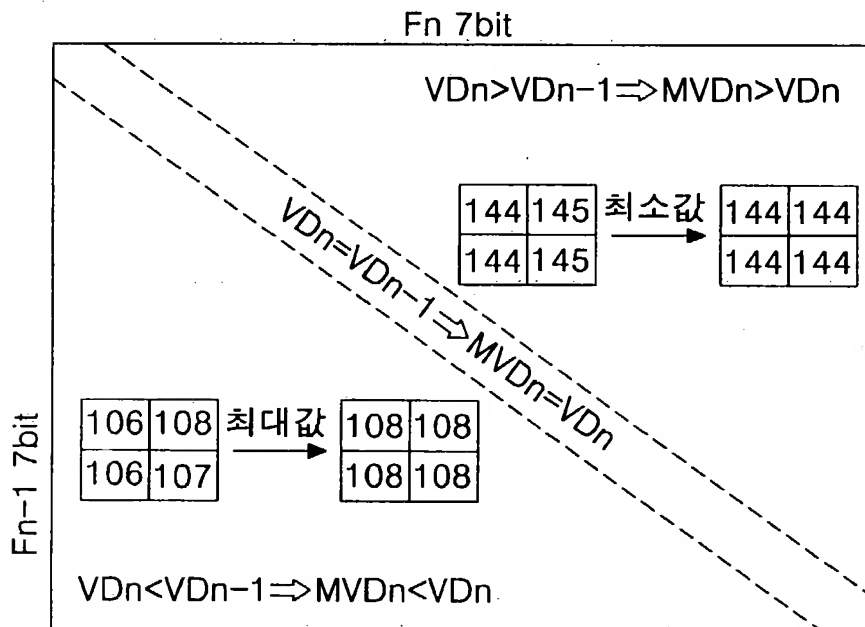




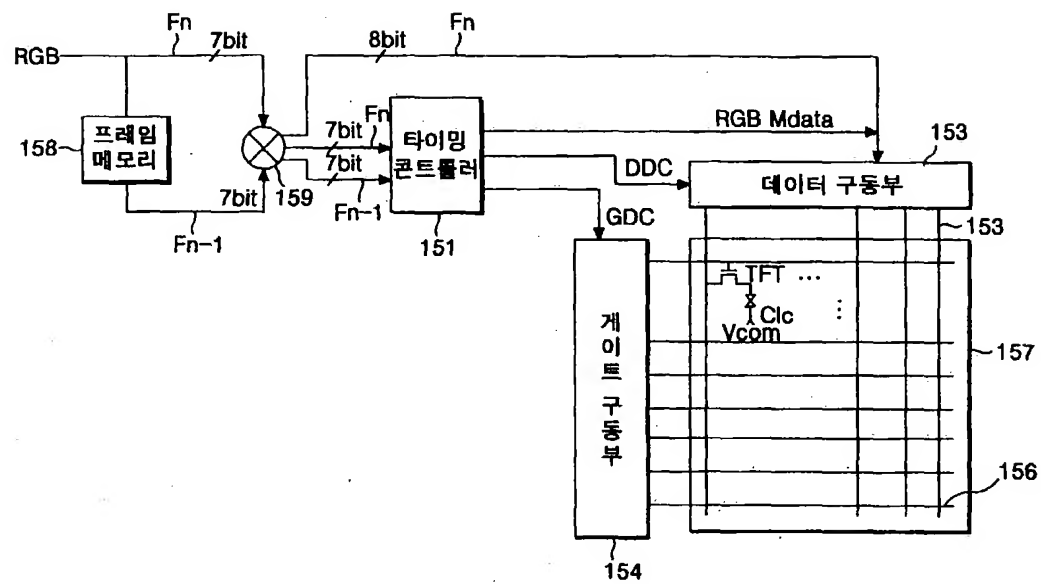
【도 6】



【도 7】

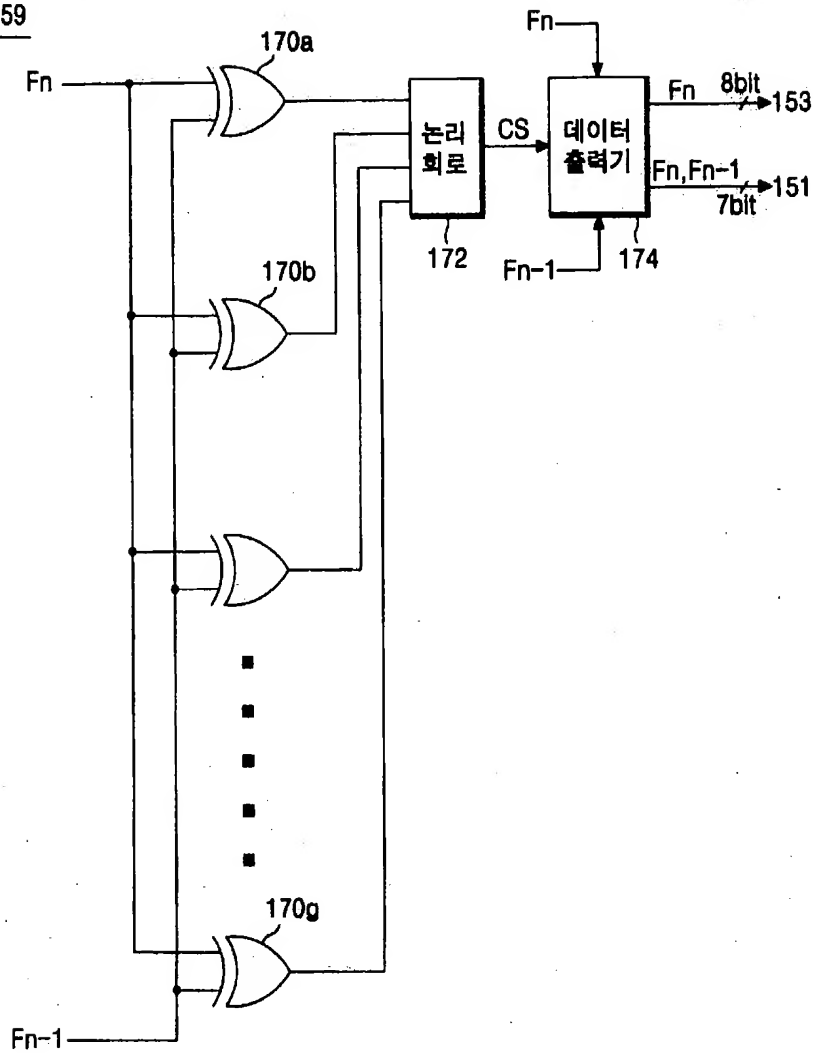


【도 8】



【도 9】

159



【도 10】

